

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной
и воспитательной работе

М.Э.И. им. А. Д. Сахарова БГУ

И. Э. Бученков

« 24 » июля 2021 г.

Регистрационный № УД- 946-21/уч.



ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-33 01 05 Медицинская экология

2021 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-33 01 05 -2021 от 15.06.2021 и учебных планов учреждения высшего образования № 135-21/уч. от 14.05.2021, № 137-21/уч.з. от 14.05.2021, № 138-21/уч.инт.з. от 14.05.2021 по специальности 1-33 01 05 Медицинская экология

СОСТАВИТЕЛЬ:

Д. И. Радюк, старший преподаватель кафедры общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра физико-математических дисциплин Института информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники;

В. В. Журавков, заведующий кафедрой информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей и медицинской физики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 22.04.2021);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 24.06.2021)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Высшая математика» предназначена для обеспечения базовой математической подготовки по специальности «Медицинская экология» и является фундаментом математического образования специалиста. Однако даже в рамках данного курса должно проводиться ориентирование на приложение математических методов в профессиональной деятельности. В настоящее время возросла роль математических методов в биологии, химии, физике. Для моделирования процессов необходимо владеть дифференциальным, интегральным исчислением. Специалист должен уметь составить математическую модель реального процесса и решить полученные уравнения. Курс «Высшей математики» является основой высшего образования. Знания, приобретаемые студентами в результате изучения математики, играют важную роль в процессе его обучения в институте. Они необходимы для успешного усвоения общетеоретических и специальных дисциплин (химия, основы радиобиологии, статистические методы в медицине и др.).

Цели обучения дисциплине:

- формирование математической компетентности обучающихся для непрерывного образования и профессиональной деятельности;
- развитие интеллектуального потенциала студентов и способностей их к логическому и алгоритмическому мышлению;
- обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений прикладных задач и выбора наилучших способов реализации этих решений.

Задачи обучения дисциплине:

- изучение теоретических основ математического аппарата;
- применение теоретических основ для решения практических задач;
- привить студентам умение самостоятельно изучать учебную литературу по математике и ее приложениям;
- развить логическое и алгоритмическое мышление;
- выработать навыки математического исследования прикладных вопросов.

При усвоении дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: быть способным применять базовые теоретические и методологические положения высшей математики при проведении научных исследований и практической деятельности в сфере биологии и медицины.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия и методы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии;
- основные понятия и методы математического анализа,
- методы решения простейших дифференциальных уравнений;

уметь:

- производить действия над комплексными числами;
- производить действия над матрицами;
- решать системы линейных алгебраических уравнений;
- выполнять вычисления с векторами;
- выполнять вычисления пределов функций;
- применять технику дифференцирования функций;
- производить исследование функций;
- применять технику интегрирования функций;
- решать обыкновенные дифференциальные уравнения;
- составлять математические модели различных процессов;

владеть:

- навыками практического использования базовых знаний и методов математики и естественных наук;
- методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- математическими методами решения типовых задач профессиональной области знания.

В соответствии с учебными планами на изучение дисциплины отводится 216 ч.

Для очной формы получения высшего образования аудиторное количество часов 96, из них: лекции – 48 ч, практические занятия – 48 ч.

Для заочной и заочной интегрированной формы получения высшего образования аудиторное количество часов 22, из них: лекции – 10 ч, практические занятия – 12 ч.

Форма получения высшего образования – очная, заочная и заочная интегрированная.

Форма текущей аттестации для очной и заочной форм – зачет в I семестре.

Форма текущей аттестации для заочной интегрированной формы – зачет в III семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Числовые множества

Понятие множества и операции над множествами. Числовые множества. Множество комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме

Тема 2. Линейная алгебра

Понятие о матрице. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Натуральная степень матрицы. Транспонирование матрицы. Элементарные преобразования матриц. Определители второго и третьего порядка. Основные методы вычисления определителей. Свойства определителей. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса. Решение задач с профессионально направленным содержанием.

Тема 3. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Действия над векторами в координатной форме: координаты вектора, длина вектора, линейные операции, условие коллинеарности векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Основные задачи для прямой на плоскости. Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Решение задач с профессионально направленным содержанием.

Тема 4. Предел и непрерывность функции

Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства функций, имеющих предел. Замечательные пределы. Односторонние пределы. Понятие непрерывности функции в точке. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва функции. Решение задач с профессионально направленным содержанием.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Понятие производной функции, её геометрический и физический смысл. Свойства производной для арифметических действий. Производная сложной функции. Таблица производных. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталю. Применение производной к исследованию функций. Решение задач с профессионально направленным содержанием.

Тема 6. Интегральное исчисление функций одной переменной

Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, методы поднесения под знак дифференциала и замены переменной, метод подстановки, метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.

Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы интегрирования. Приложения определенного интеграла. Решение задач с профессионально направленным содержанием.

Тема 7. Дифференциальное и интегральное исчисление функций двух переменных

Основные понятия функций двух переменных. Частные производные функции двух переменных. Полный дифференциал функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Двойной интеграл и его приложения. Решение задач с профессионально направленным содержанием.

Тема 8. Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядков

Дифференциальные уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Решение задач с профессионально направленным содержанием.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(очная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) Занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7
1	Числовые множества	2	2		метод. пособие	самост. работа, тесты
2	Линейная алгебра	8	8		метод. пособие	контр. работа, тесты
3	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	8	6		метод. пособие	контр. работа, тесты
4	Контрольная работа №1		2			
5	Предел и непрерывность функции	4	4		метод. пособие	самост. работа, тесты
6	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	6	6		метод. пособие	тесты, контр. работа
7	Интегральное исчисление функций одной переменной	8	8		метод. пособие	тесты, контр. работа
8	Дифференциальное и интегральное исчисление функций двух переменных	6	6		метод. пособие	самост. работа,
9	Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядков	6	4		метод. пособие	самост. работа
10	Контрольная работа		2			
ВСЕГО		48	48			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7
1	Числовые множества				метод. пособие	самост. работа, тесты
2	Линейная алгебра	2	2		метод. пособие	самост. работа, тесты
3	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	2	1		метод. пособие	самост. работа, тесты
4	Предел и непрерывность функции	1	1		метод. пособие	самост. работа, тесты
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	2	2		метод. пособие	самост. работа, тесты
6	Интегральное исчисление функций одной переменной	2	2		метод. пособие	самост. работа, тесты
7	Дифференциальное и интегральное исчисление функций двух переменных				метод. пособие	самост. работа
8	Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядков	1	2		метод. пособие	самост. работа
9	Контрольная работа		2			
ВСЕГО		10	12			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

При организации образовательного процесса используется *практико-ориентированный подход*, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

В процессе чтения лекций используются мультимедиа презентации с использованием видео- и аудио- технологий демонстрации математических понятий и их связи с окружающим миром.

В процессе проведения практических заданий используются дидактические материалы, включающие задачи повышенной сложности. Использование дидактических материалов позволяет работать хорошо успевающим студентам с большим коэффициентом полезного действия.

Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов с рекомендуемыми учебно-методическими материалами, Internet-источниками и другими источниками.

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу необходимо использовать современные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к практическим занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Самостоятельная работа осуществляется в виде аудиторных и внеаудиторных форм по высшей математике. Для самостоятельной работы студентам предлагаются индивидуальные домашние задания. В рамках индивидуальных консультаций студенты обсуждают ход выполнения индивидуальных домашних заданий.

Темы самостоятельных работ

1. Действия над комплексными числами.
2. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, матричным методом, методом Гаусса.
3. Действия над векторами. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.
4. Вычисление пределов функции в точке и на бесконечности.
5. Вычисление производных. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
6. Вычисление интегралов. Основные методы интегрирования.
7. Вычисление частных производных. Экстремум функций двух переменных.
8. Решение дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков.

С целью диагностики знаний, умений и навыков студентов по данной дисциплине рекомендуется использовать:

- 1) контрольные работы;
- 2) самостоятельные работы;
- 3) коллоквиумы по пройденному теоретическому материалу;
- 4) устный опрос в ходе практических занятий;
- 5) проверку конспектов лекций студентов;
- 6) тестирование, включая компьютерное.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Велько, О. А. Основы высшей математики для социологов: учеб.-метод. пособие / О. А. Велько, М. В. Мартон, Н. А. Моисеева. – Минск : БГУ, 2020. – 303 с.
2. Высшая математика. Практикум: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 / О. М. Матейко [и др.]; под ред. С. А. Самаля. – Минск : РИВШ, 2020. – 332 с.
3. Лурье, И. Г. Высшая математика. Практикум : учебное пособие / И. Г. Лурье, Т. П. Фунтикова. – М. : Вузовский учебник, 2018. – 256 с.
4. Рябушко, А. П. Высшая математика : в 5 ч. / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. – Минск : Вышэйшая школа, 2016-2018. – Ч.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. – 2017. – 305 с.
5. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 479 с.

Дополнительная

6. Гусак, А. А. Основы высшей математики / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. – Минск : Тетра Системс, 2012. – 208 с.
7. Лунгу, К. Н. Сборник задач по высшей математике. 1 курс / К. Н. Лунгу, Д. Т. Письменный, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко. – 7-е изд. – М. : Айрис-пресс, 2008. – 576 с.
8. Майсеня, Л. И. Справочник по математике. Основные понятия и формулы / Л. И. Майсеня. – Минск : Вышэйшая школа, 2012. – 401 с.
9. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – М : Айрис-пресс, 2011. – 608 с.
10. Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике : в 4 ч. / А. П. Рябушко, В. В. Бархатов. В. В. Державец, И. Е. Юроть. – М. : Вышэйшая школа, 2013-2014.
11. Рябушко, А. П. Высшая математика: в 5 ч. / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. – Минск : Вышэйшая школа, 2016-2018. – Ч. 2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – 2016. – 273 с.

Протокол согласования учебной программы

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Согласование с другими дисциплинами не требуется			